

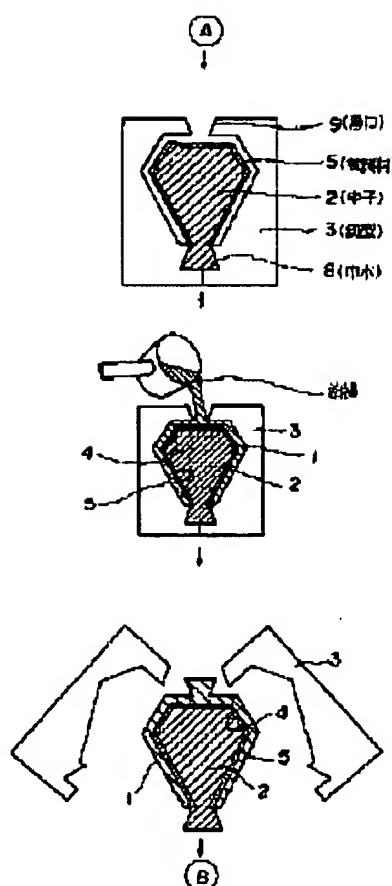
# FORMATION OF COATING LAYER FOR CASTING INNER SURFACE

**Patent number:** JP6254667  
**Publication date:** 1994-09-13  
**Inventor:** KAWAHARA MASAHIRO; others: 05  
**Applicant:** IWATE PREF GOV; others: 01  
**Classification:**  
 - international: B22D19/08; B22C1/00; B22C9/10  
 - european:  
**Application number:** JP19930011472 19930127  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP6254667

**PURPOSE:** To form uniform coating layer on the inner surface of a cast product without depending on the inner shape.

**CONSTITUTION:** In a forming method by which the inside surface 4 facing to a core 2 of cast product 1 cast by a mold 3 using the core 2 is coated with a coating material 5, the core 2 is formed with a metal having a melting temperature lower than that of a casting material, the core 2 is preliminarily coated with the coating material 5, casting is carried out by building-up the core 2 in the mold 3, the core 2 is melted in the cast product 1 to be flowed out after the product is released from the mold, the coating material 5 is transferred on the inside surface 4 of the product and the coating layer is formed. Since the coating material 5 is preliminarily coated on the outside surface of the core 2, transferred coating layer of the coating material 5 is formed uniform without generating irregularity and without depending on the shape of inside surface 4 of the product and the corrosion resistance and wear resistance of the inside surface 4 of product are surely improved.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-254667

(43) 公開日 平成6年(1994)9月13日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 D 19/08	B	9266-4E		
B 2 2 C 1/00	C	9266-4E		
9/10	N	9266-4E		
	S	9266-4E		
	Q	9266-4E		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-11472

(22) 出願日 平成5年(1993)1月27日

(71) 出願人 390025793

岩手県

岩手県盛岡市内丸10番1号

(71) 出願人 390034647

株式会社ベン岩手工場

岩手県紫波郡矢巾町南矢巾6-151番地

(72) 発明者 川原 正弘

岩手県盛岡市湯沢西3丁目6番12号

(72) 発明者 橘 秀一

岩手県紫波郡矢巾町南矢幅14地割1番地

(72) 発明者 高橋 幾久雄

岩手県盛岡市松園1丁目18番1号

(74) 代理人 弁理士 丸岡 裕作

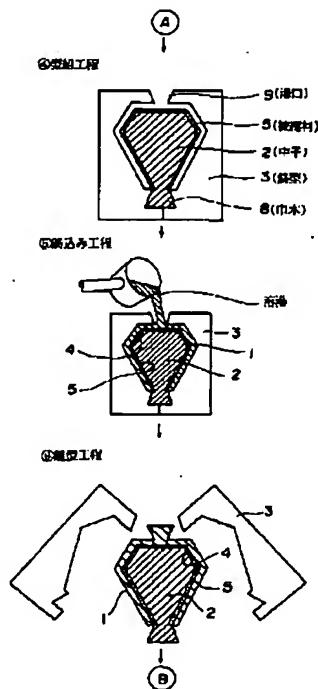
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋳物内面の被覆層形成方法

(57) 【要約】

【目的】 内部の形状に左右されることなく、鋳物内面に、均一な被覆層を形成できるようにする。

【構成】 中子2を用いた鋳型3によって鋳造される鋳物1の中子2に対面する内面4に被覆材5を被覆して被覆層を形成する方法において、中子2を鋳物材料よりも融点が高い金属で形成し、該中子2に予め上記被覆材5を被覆し、この被覆材5を被覆した中子2を鋳型3に組み込んで鋳込み、離型した後、中子2を溶解して鋳物1から溶出させ、被覆材5を鋳物内面4に転写して被覆層を形成する。被覆材5は予め中子2の外表面に被覆するので、転写されて形成された被覆材5の被覆層を、鋳物内面4の形状に左右されることなく、むらなく均一に形成することができ、このため、鋳物内面4の耐食性や耐摩耗性を確実に向上させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 中子を用いた鋳型によって鋳造される鋳物の中子に対面する内面に被覆材を被覆して被覆層を形成する鋳物内面の被覆層形成方法において、中子を鋳物材料よりも融点が高い金属で形成し、該中子に予め上記被覆材を被覆し、この被覆材を被覆した中子を鋳型に組み込んで鋳込み、離型した後、中子を溶融して鋳物から溶出させ、被覆材を鋳物内面に転写して被覆層を形成するようにしたことを特徴とする鋳物内面の被覆層形成方法。

【請求項2】 上記中子に被覆材を被覆する前に、該中子に断熱材を被覆することを特徴とする請求項1記載の鋳物内面の被覆層形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、鋳物内面の被覆層形成方法に係り、特に、中子を用いた鋳型によって鋳造され中空部を有する鋳物の内面に被覆材を被覆して被覆層を形成する鋳物内面の被覆層形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、例えば、流体を通す管体や弁体等を鋳物で形成したものが、これらの鋳物は、中子を用いた鋳型によって鋳造されている。このような鋳物において、中空部の耐食性や耐摩耗性を良くするために、鋳物の内面に、例えばニッケル・クロム等の被覆材を被覆する技術が開発されている。

【0003】 従来、この中空部を有する鋳物の内面に被覆材を被覆して被覆層を形成する被覆層形成方法としては、例えば、溶射ガンを用いて被覆材を溶射させる方法や、メッキによる方法が用いられていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述した従来の鋳物内面の被覆層形成方法にあっては、前者の溶射ガンを用いて被覆材を溶射させる方法では、中空部が狭いと、溶射ガンが入らないので、溶射することができないという問題があった。また、後者のメッキによる方法では、電極との距離が一定しない等の原因で、メッキむらが生じ、被覆層が不均一になってしまうという問題があった。

【0005】 そこで、本発明の課題は、内部の形状に左右されることなく、鋳物内面に、均一な被覆層を形成できるようにした鋳物内面の被覆層形成方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 このような課題を解決するため本発明の技術的手段は、中子を用いた鋳型によって鋳造される鋳物の中子に対面する内面に被覆材を被覆して被覆層を形成する鋳物内面の被覆層形成方法において、中子を鋳物材料よりも融点が高い金属で形成し、該中子に予め上記被覆材を被覆し、この被覆材を被覆した

中子を鋳型に組み込んで鋳込み、離型した後、中子を溶融して鋳物から溶出させ、被覆材を鋳物内面に転写して被覆層を形成するようにしたものである。

【0007】 そして、上記中子に被覆材を被覆する前に、該中子に断熱材を被覆することが有効である。

【0008】

【作用】 上記構成からなる鋳物内面の被覆層形成方法によれば、中子表面に被覆材を被覆するが、被覆材は、中子の形状が複雑なものであっても、外表面に被覆されるので、万遍なくかつ均一に被覆される。そして、鋳込み時には、鋳物材料は、中子に被覆された被覆材に接触し、鋳物材料が固化する過程で、鋳物材料と被覆材とが冶金的に結合し、被覆材が鋳物内面に転写されていく。その後、中子を溶出させるが、鋳物は融点温度にならないので中子のみ溶融し、これにより、鋳物内面に転写した被覆材が残って被覆層として形成される。

【0009】 また、被覆材を被覆する前に中子に断熱材を被覆すれば、鋳造時に、断熱材によって溶湯の熱が中子に伝達されにくくなり、そのため、熱が奪われない分、被覆材の融着性が向上させられる。更に、この断熱材は、被覆材の外側に残って、被覆層として形成される。

【0010】

【実施例】 以下、添付図面に基づいて本発明の実施例に係る鋳物内面の被覆層形成方法について詳細に説明する。

【0011】 図1乃至図3には、第一の実施例に係る被覆層形成方法を示している。この方法においては、鋳物1を中子2を用いた鋳型3によって鋳造し、この鋳物1の中子2に対面する内面4に被覆材5を被覆する。実施例に係る鋳物1の形状は内部よりも入り口の狭い容器状のものである。

【0012】 鋳物1の材料としては、鋳鉄（融点1200℃）を用いる。中子2の材料としては、鋳物材料よりも融点が高い金属を用い、実施例ではアルミニウム合金（融点650℃）を用いる。また、被覆材5としては、ニッケル・クロム合金（Ni-Cr合金）（融点1500℃）を用いる。

【0013】 次に、この鋳物1の製造工程について説明する。

## ①中子の製作工程

先ず、中子2を所要の形状に製作する。この中子2の製作は、例えば機械加工や鋳造等により行なう。中子2は、中子本体6と、この中子本体6を鋳型3に対して支持する巾木7とからなる。

## 【0014】 ②鋳型の製作工程

一方、鋳型3も所要の形状に製作する。鋳型3としては、例えば、金属を機械加工や鍛造等で成形したもの、あるいは、砂やセラムックス等の耐火物を成形したものが用いられる。鋳型3は、分割型であって、中子2の中

木7を押える巾木押え部8、湯口9が形成されている。

#### 【0015】③中子表面への被覆工程

中子2の中子本体6表面に薄膜の被覆材5を被覆する。この被覆は、例えば、溶射により、あるいは、メッキにより行なう。この場合、中子2の形状が複雑なものであっても、外表面に被覆するので、万遍なくかつ均一に被覆することができる。

#### 【0016】④型組工程

上記の鑄型3と中子2とを組み合わせる。中子2は、その巾木7が鑄型3の巾木押え部8に保持されるので、が 10 たつくことなく位置決めされる。

#### 【0017】⑤鑄込み工程

湯口9から鑄物材料の溶湯を流し込む。これにより、溶湯が鑄型3と中子2とで形成される空間部にその下部側から上部側へと充填していく。この場合、鑄物材料は、中子2に被覆された被覆材5に接触し、鑄物材料が固化する過程で、鑄物材料と被覆材5とが冶金的に結合し、被覆材5が鑄物内面4に転写される。

#### 【0018】⑥離型工程

鑄物材料が固まったならば、鑄型3を取り外す。

#### 【0019】⑦中子溶出工程

全体を中子2の融点を僅かに越える温度で加熱し、中子2を溶融して鑄物1の入口から溶出させる。この場合、鑄物1や被覆材5は、融点温度にならないので、中子2のみ溶融し、これにより、鑄物内面4に転写した被覆材5が残って、被覆層として形成される。

#### 【0020】⑧整形工程

湯口9のはみ出し部分をカットする等整形する。

#### 【0021】⑨製品

このようにして製造された鑄物製品は、鑄物内面4に被覆材5が転写されて被覆層が形成され、しかも、この被覆層は、中子2に万遍なく均一に被覆された被覆材5がそのまま転写されているので、形状に左右されることがなく、むらなく均一に被覆されている。これにより、鑄物内面4の耐食性や耐摩耗性が向上させられる。

【0022】図4乃至図6には、第二の実施例に係る被覆層形成方法を示している。この方法は、上記第一の実施例と同様に、鑄鉄（融点1200℃）の鑄物1をアルミニウム合金（融点650℃）の中子2を用いた鑄型3によって鑄造し、この鑄物1の中子2に対面する内面4にNi-Cr合金（融点1500℃）の被覆材5を被覆するものである。

【0023】上記第一の実施例と異なる点は、中子2に被覆材5を被覆する前に、中子2に断熱材10を被覆する工程を有していることである。断熱材10としては、例えば、アルミナ（ $Al_2O_3$ ）あるいはジルコニア等が用いられる。

【0024】次に、この鑄物1の製造工程について説明する。尚、上記第一の実施例と同様の点は一部説明を省略する。先ず、上記と同様に、①中子の製作工程及び② 50

鑄型の製作工程により、中子2と鑄型3を製作する。

#### 【0025】③-a 中子表面への断熱材の被覆工程

中子2の中子本体6表面に薄膜の断熱材10を被覆する。この被覆は、例えば、溶射により行なう。

#### 【0026】③-b 中子表面への被覆材の被覆工程

断熱材10が被覆された中子2の表面に薄膜の被覆材5を形成する。この被覆は、例えば、溶射により、あるいは、メッキにより行なう。この場合、中子2の形状が複雑なものであっても、外表面に被覆するので、万遍なくかつ均一に被覆することができる。

#### 【0027】④型組工程

上記の鑄型3と中子2とを組み合わせる。

#### 【0028】⑤鑄込み工程

湯口9から鑄物材料の溶湯を流し込む。これにより、溶湯が鑄型3と中子2とで形成される空間部にその下部側から上部側へと充填していく。これにより、鑄物材料は、中子2に被覆された被覆材5に接触し、鑄物材料が固化していく過程で、鑄物材料と被覆材5とが冶金的に結合し、被覆材5が鑄物内面4に転写される。この場合、中子2は、断熱材10で被覆されているので、溶湯の熱が中子2に伝達されにくく、そのため、熱が奪われない分、被覆材5の融着性が良く、冶金結合が高められる。

【0029】その後、上記と同様に、⑥離型工程、⑦中子溶出工程、⑧整形工程を経て製品とする。

#### 【0030】⑨製品

このようにして製造された鑄物製品は、鑄物内面4に被覆材5が転写されて被覆層として形成され、しかも、この被覆層は、中子2に万遍なく均一に被覆された被覆材5がそのまま転写されているので、形状に左右されることがなくむらなく均一に被覆されている。これにより、中空部の耐食性や耐摩耗性が向上させられる。更に、被覆材の外側に、断熱材10の薄膜層が被覆層として形成されるので、被覆材が保護され、傷みにくくなることから、より一層、鑄物内面4の耐食性や耐摩耗性が向上させられる。

【0031】図7及び図8には、第三の実施例に係る被覆層形成方法を示している。この方法は、上記第二の実施例と同様に、鑄鉄（融点1200℃）の鑄物1をアルミニウム合金（融点650℃）の中子2を用いた鑄型3によって鑄造し、この鑄物1の中子2に対面する内面4に、Ni-Cr合金（融点1500℃）の被覆材5を被覆するものであり、中子2に被覆材5を被覆する前に、例えばアルミナ（ $Al_2O_3$ ）等の断熱材10を被覆しておくものである。

【0032】上記第二の実施例と異なる点は、中子2に断熱材10を被覆した次に、純アルミ（Al）11を被覆する点である。

【0033】次に、この鑄物1の製造工程について説明する。尚、上記第二の実施例と同様の点は一部説明を省

略する。上記と同様に、①中子の製作工程、②鋳型の製作工程を経る。

#### 【0034】③中子表面への被覆工程

先ず、中子2の中子本体6表面に薄膜の断熱材10を溶射等により被覆する。次に、薄膜の純アルミ11を溶射等により被覆する。その後、断熱材10及び純アルミ11が被覆された中子2の表面に薄膜の被覆材5を形成する。この被覆は、例えば、溶射により、あるいは、メッキにより行なう。その後、④型組工程を行なう。

#### 【0035】⑤鋳込み工程

鋳込み工程では、湯口9から溶湯を流し込む。これにより、溶湯が鋳型3と中子2とで形成される空間部にその下部側から上部側へと充填していく。鋳物材料は、中子2に被覆された被覆材5に接触し、鋳物材料は固化していく過程で、鋳物材料と被覆材5とが冶金的に結合し、被覆材5が鋳物内面4に転写される。この場合、中子2は、断熱材10で被覆されているので、溶湯の熱が中子2に伝達されにくく、そのため、熱が奪われない分、被覆材5の融着性が良く、冶金結合が高められる。また、純アルミ11が溶融して、被覆材5の表面に含浸あるいは食い込んでいき、被覆材5に融着する。

【0036】その後、上記と同様に、⑥離型工程、⑦中子溶出工程を行なう。溶出工程では、純アルミ11が被覆材5の表面に融着して残り、中子2のみが溶出する。

#### 【0037】⑧アルマイト処理工程

次に、周知のアルマイト処理を行なう。これにより、被覆材5の表面に融着した純アルミ11が、被覆材5の表面に含浸あるいは食い込んだ状態で、アルミナ( $Al_2O_3$ )に変化する。

#### 【0038】⑨製品

このようにして製造された鋳物製品は、鋳物内面4に被覆材5が転写されて被覆層が形成され、しかも、この被覆層は、中子2に万遍なく均一に被覆された被覆材5がそのまま転写されているので、形状に左右されことなく均一に被覆されている。これにより、中空部の耐食性や耐摩耗性が向上させられる。更に、被覆材5の外側には、断熱材10及びアルミナ( $Al_2O_3$ )の薄膜層が被覆層として形成されるので、被覆材5が保護され、傷みにくくなることから、より一層、鋳物内面4の耐食性や耐摩耗性が向上させられる。

【0039】尚、上記実施例では、鋳物1の材料としては、鋳鉄(融点 $1200^{\circ}C$ )を用いたが、必ずしもこれに限定されるものではなく、例えば、鋳鋼、銅合金、アルミニウム合金等、どのような鋳物材料であっても良い。また、上記実施例では中子2の材料としてアルミニウム合金(融点 $650^{\circ}C$ )を用いたが必ずしもこれに限定されるものではなく、各種鋳物材料に合った材料を用いて良く、要するに、鋳物材料よりも融点が高い金属であればどのような材料であっても良い。

【0040】鋳物材料と中子材料の組み合わせとして

は、例えば、次のようなものが挙げられる。鋳鋼(融点 $1500^{\circ}C$ )と銅及びその合金(融点 $1080^{\circ}C$ )、銅及びその合金(融点 $1080^{\circ}C$ )と錫(融点 $232^{\circ}C$ )、アルミニウム(融点 $700^{\circ}C$ )と亜鉛(融点 $400^{\circ}C$ )等がある。

【0041】更にまた、上記実施例では、被覆材5としてニッケル・クロム合金( $Ni-Cr$ 合金)(融点 $1500^{\circ}C$ )を用いたが、必ずしもこれに限定されるものではなく、ステンレス鋼、チタン等の金属、あるいは、セラミックスやサーメット等、どのような材料であっても良く、適宜選択して差し支えない。

【0042】また、鋳物の形状は、上述した形状のものに限らず、どのような形状でも良いことは勿論である。

#### 【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の鋳物内面の被覆層形成方法によれば、予め、中子に被覆材を被覆して鋳造するので、鋳造時に、鋳物材料と被覆材とが冶金的に結合し、これにより、被覆材を鋳物内面に転写することができる。被覆材は予め中子の外表面に被覆するので、形状が複雑なものであっても、万遍なくかつ均一に被覆することができ、そのため、転写されて形成された被覆材の被覆層を、形状に左右されことなく均一に形成することができる。このため、鋳物内面の耐食性や耐摩耗性を確実に向上させることができる。

【0044】しかも、鋳造時に同時に被覆層を形成することから、コストも嵩むことがなく、極めて有用になる。

【0045】また、中子に被覆材を被覆する前に断熱材を被覆するようにすれば、鋳造時に、断熱材によって溶湯の熱が中子に伝達されにくくなり、そのため、熱が奪われない分、被覆材の融着性を良くし、被覆材の冶金結合を高めることができる。更に、鋳物製品においては、被覆材の外側に、断熱材の薄膜層が形成されるので、被覆材が保護され、傷みにくくなることから、より一層、鋳物内面の耐食性や耐摩耗性を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例に係る鋳物内面の被覆層形成方法を示す鋳物の製造工程図である。

【図2】本発明の第一の実施例に係る鋳物内面の被覆層形成方法を示す鋳物の製造工程図である。

【図3】本発明の第一の実施例に係る鋳物内面の被覆層形成方法を示す鋳物の製造工程図である。

【図4】本発明の第二の実施例に係る鋳物内面の被覆層形成方法を示す鋳物の製造工程図である。

【図5】本発明の第二の実施例に係る鋳物内面の被覆層形成方法を示す鋳物の製造工程図である。

【図6】本発明の第二の実施例に係る鋳物内面の被覆層形成方法を示す鋳物の製造工程図である。

【図7】本発明の第三の実施例に係る鋳物内面の被覆層

7

8

形成方法を示す鋳物の製造工程図である。

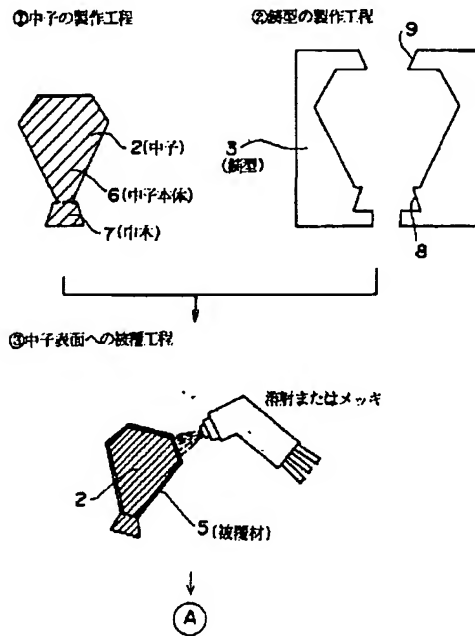
【図8】本発明の第三の実施例に係る鋳物内面の被覆層形成方法を示す鋳物の製造工程図である。

【符号の説明】

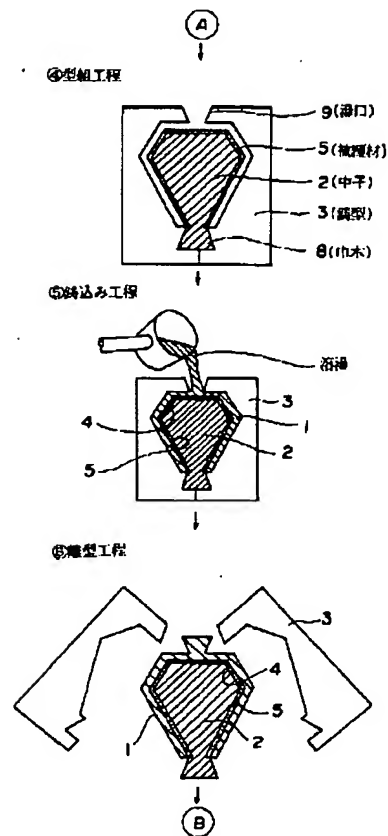
- 1 鋳物  
2 中子

- 3 鋳型  
4 内面  
5 被覆材  
10 断熱材  
11 純アルミ

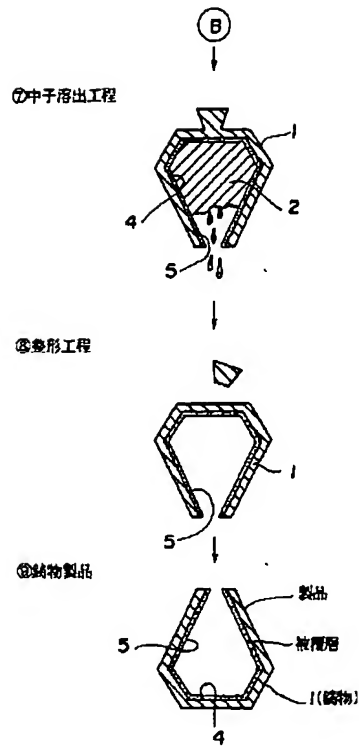
【図1】



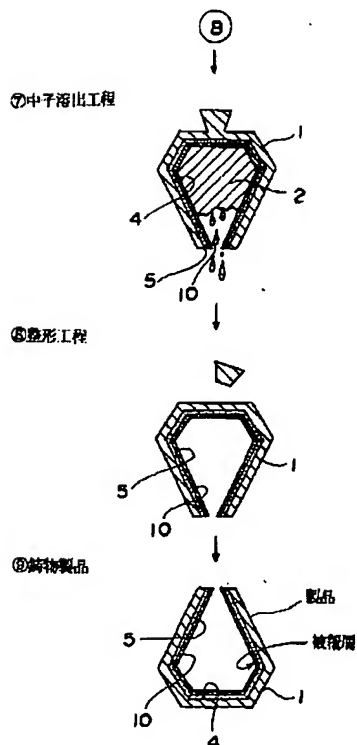
【図2】



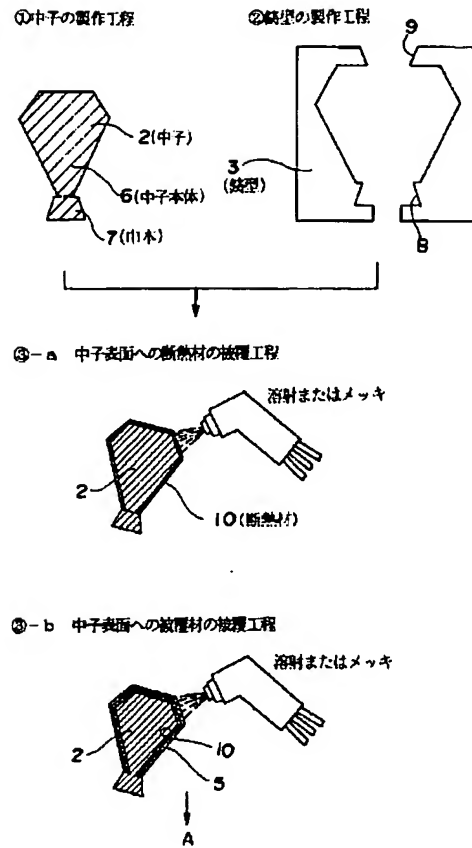
【図3】



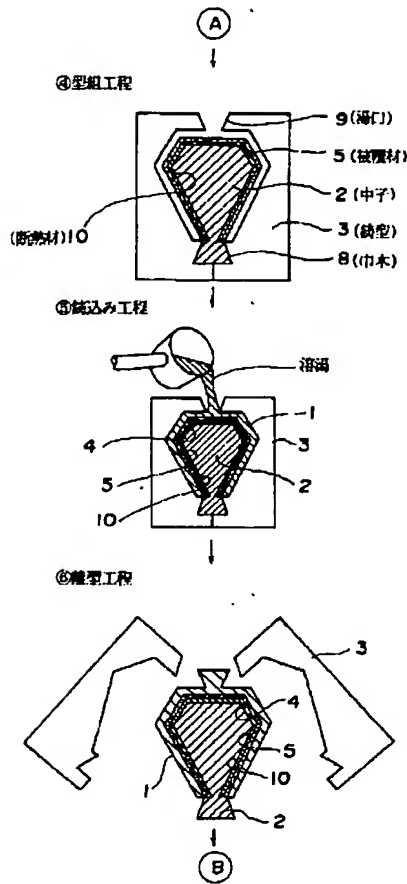
【図6】



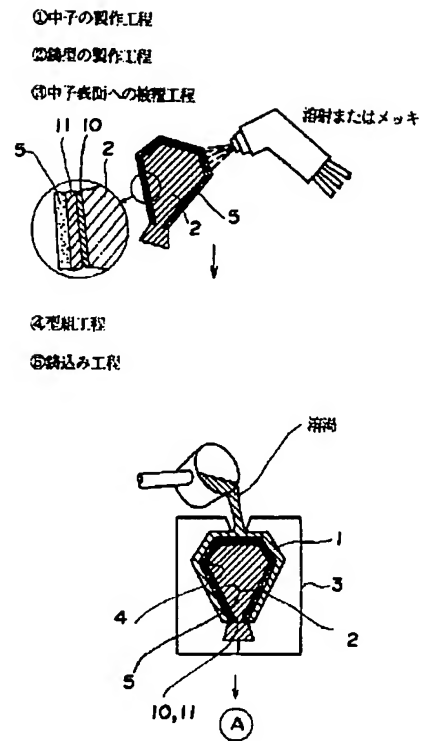
【図4】



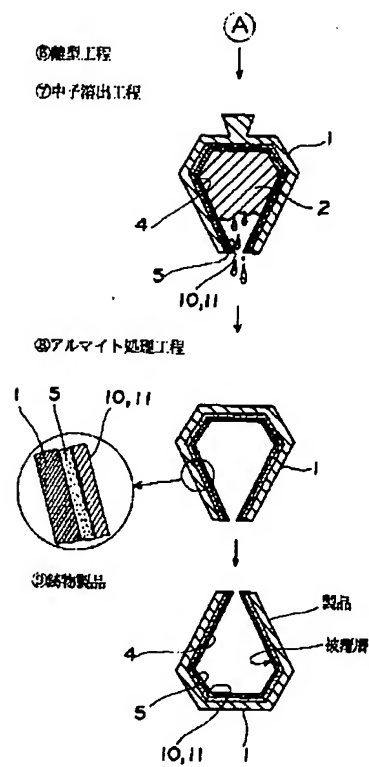
【図5】



【図7】



【図8】





フロントページの続き

(72)発明者 米倉 勇雄  
岩手県盛岡市湯沢南1丁目14番12号

(72)発明者 ▲桑▼嶋 孝幸  
岩手県盛岡市東山1丁目18番4号 東中野  
寮  
(72)発明者 大場 嘉秀  
岩手県紫波郡矢巾町南矢巾6の151 株式  
会社ペン岩手工場内